

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Professor Dr. F.P. Gall

CHIRURGISCHE KOMPLIKATIONEN
DER REGIONALEN LYMPHKNOTENDISSEKTION
BEIM MALIGNEN MELANOM

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt von
Werner Hähnlein
aus Fürth

1904



Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Professor Dr. F. P. Gall

CHIRURGISCHE KOMPLIKATIONEN DER REGIONALEN

LYMPHKNOTENDISSEKTION

BEIM MALIGNEN MELANOM

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt von
Werner Hähnlein
aus Fürth



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546217_0126

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg

Dekan: Prof. Dr. F. Wolf

Referent: Priv.-Doz. Dr. J. Tonak

Korreferent: Prof. Dr. F.P. Gall

Tag der mündlichen Prüfung: 23.01.1984

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	3
2.	Untersuchungsgut und Methodik	8
3.	Ergebnisse	10
3.1.	Lokale, chirurgische Komplikationen nach Dissektion mit und ohne Perfusion	10
3.1.1.	Wundheilungsstörungen	11
3.1.2.	Serome, Lymphzysten, Lymphfisteln	12
3.1.3.	Nachblutungen	13
3.1.4.	Therapie der lokalen, chirurgischen Kom- plikationen	13
3.1.5.	Einfluß der Sartoriusplastik auf die Häu- figkeit der lokalen, chirurgischen Kom- plikationen	14
3.2.	Schwellungen der Extremitäten nach Dis- sektion mit und ohne Perfusion in Ab - hängigkeit von ihrer Dauer	17
3.2.1.	Dauer und Häufigkeit der Schwellungen	18
3.2.2.	Ursachenanalyse chronischer Lymphödeme unter Berücksichtigung	23
	- der Ausdehnung und Radikalität der Operation	23
	- des Einflusses von Wundheilungs- störungen	24
	, - des Einflusses von anderen Grund- erkrankungen	26
	- individueller Charakteristika der Patienten	27

3.2.3. Abschließende Betrachtung des Problems	28
der dauernden Schwellung	
3.3. Seltene, aber schwerer wiegende Kompli-	30
kationen nach Dissektion mit und ohne	
Perfusion	
3.3.1. Dauernde neurologische Störungen	30
3.3.2. Arterielle Thrombosen	32
3.3.3. Todesfälle	33
3.4. Auswirkung der Dissektion auf die Häu-	34
figkeit von Intransit- und Hautmetastasen	
unter Berücksichtigung	
- der Operationstechnik: Kontinuierlich -	34
Diskontinuierlich	
- des chronischen Lymphödems	34
4. Diskussion	36
5. Zusammenfassung	50
6. Literaturverzeichnis	53

1. Einleitung

Das maligne Melanom ist ein bösartiger Hauttumor, dessen Häufigkeit weltweit zuzunehmen scheint. Grundlegende Behandlung ist die weite lokale Exzision des Primärtumors, wenn anatomisch möglich, mit einem tumorfreien Rand von fünf Zentimeter. Das weitere Vorgehen, die Exstirpation der regionalen Lymphknoten, findet seine Begründung in der bei den meisten Patienten primär lymphogenen Metastasierung des malignen Melanoms (Braun-Falco, 1974; Weidner, Altendorf u. Neumüller, 1980). Die Indikation zu diesem Eingriff ist bei klinischem Verdacht auf bestehende Metastasen in jedem Falle gegeben und wird auch von keinem Autor bestritten. Zur prophylaktischen Dissektion wird in Erlangen (Tonak, Gall, Hermanek, 1980) ein differenzierter Standpunkt eingenommen. Andere Autoren (Bodenham, 1969; Van Slooten, 1976; Sim et al., 1978; Veronesi et al., 1977) lehnen die prophylaktische Dissektion als verstümmelnden Eingriff ab, der keinen Einfluß auf die Überlebensrate der Patienten hat. Klassifiziert man die primären malignen Melanome nach den Empfehlungen der UICC (UICC, 1978) (Abb. 1), so wird an der Chirurgischen Klinik der Universität Erlangen-Nürnberg die prophylaktische Dissektion, aufgrund der auch nach Erlanger Ergebnissen in circa 30% vorhandenen occulten Lymphknotenmetastasen, bei pT3- und pT4-Melanomen (Mikrostadium 4 und 5, Tumordicke über 1,5 mm)



der Extremitäten für indiziert gehalten (Goldsmith, 1979; Hornstein, 1972; Tonak, Gall, Hermanek, 1980).

Abb. 1: pT- und pTNM-Klassifikation UICC 1978

Mikrostadium	pT	Tumordicke (mm)
2	pT1	≤ 0,76
3	pT2	0,76-1,5
4	pT3	1,51-3,00
5	pT4	3,00

- a) mit Satellitenmetastasen bis 2cm vom Primärtumor
b) mit Satellitenmetastasen weiter als 2cm vom Primärtumor und (oder) Intransitmetastasen

		(p) MO		(p) M1
pT	(p) NO	(p) N1	(p) N4	
pT1,2	I a			
pT3,4	I b			
jedes pTa jedes pTb		II	III	IV

(p) T siehe Abb. 1

(p) NO = kein Hinweis auf regionäre Lymphknotenmetastasen

(p) N1 = Befall regionärer Lymphknoten ¹

(p) N4 = Befall juxta-regionärer Lymphknoten ²

(p) MO = kein Hinweis auf Fernmetastasen

(p) M1 = Fernmetastasen

¹ Brustwand: zervikal, supraklavikulär, axillär
Bauchwand: femoral-inguinal
obere Extremität: epitrochlear und (oder) axillär
untere Extremität: popliteal und (oder) femoral- ing.

² nur bei Tumoren von Kopfhaut, Gesicht, Hals, Brust- und Bauchwand: Lymphknoten jenseits der regionalen Lymphknoten, sofern nicht kontralateral.
Bei Tumoren der Extremitäten nicht vorgesehen: bei Metastasen jenseits der regionalen Station Einordnung als Fernmetastasen, ebenso bei kontralateralen Lymphknoten.

Da Tonak und Hermanek (Tonak u. Hermanek, in Vorbereitung) festgestellt haben, daß zwischen Rumpf- und Extremitätenmelanomen im Stadium I bei gleicher Invasionstiefe ein signifikanter Unterschied in der Häufigkeit der lymphogenen Metastasierung besteht, haben sie sich zu folgendem Vorgehen entschlossen: Bei Tumoren des Rumpfes dehnen sie die Indikation zur prophylaktischen Dissektion auch auf pT2-Tumoren (Mikrostadium 3 und Tumordicke 0,76-1,5 mm) aus, da diese Melanome am Rumpf bedeutend häufiger metastasieren als an den Extremitäten. Andererseits können nach Tonak, Gall und Hermanek (Tonak, Gall u. Hermanek, 1980) mit Hilfe der prophylaktischen Dissektion und der Bestimmung der regionalen Tumorausbreitung (Staging) vor allem auch jene Patienten herausgefunden werden, bei denen wegen Fehlens von Lymphknotenmetastasen keine weitere, mit erheblichen Nebenwirkungen belastete Behandlung mehr erforderlich ist. Auch Gegner der prophylaktischen regionalen Lymphknotendissektion, wie Veronesi und Cascinelli, empfehlen diese nun schon bei Patienten mit Melanomen im Mikrostadium 5 und bei Patienten mit Tumoren der Mikrostadien 3, 4 und 5, die in unmittelbarer Nähe der regionalen Lymphknotenstation liegen (Veronesi et al., 1977; Veronesi u. Cascinelli, 1979). Einige Autoren (Schraffordt Koops et al., 1977; Sugarbaker, 1976) geben bei High-risk-Tumoren der Extremitäten eine Fünfjahresüberlebensrate von 80% an, wenn sie zusätzlich zur lokalen chirurgischen

Therapie die hypertherme Extremitätenperfusion anwenden. So wurde seit 1975 auch an der Universitätsklinik Erlangen-Nürnberg bei High-risk-Melanomen der Extremitäten die Indikation zur Perfusion gestellt (Tonak, Weidner, Hoferichter u. Altendorf, 1980), wodurch eine signifikant höhere Fünfjahresüberlebensrate von 98% gegenüber 72% ohne Perfusion erreicht wurde (Tonak, 1981). Weitere spezielle Indikationen der hyperthermen Perfusion sind nach dem "Erlanger Therapieschema" (Tonak, Weidner, Hoferichter u. Altendorf, 1980) bei Patienten mit zahlreichen chirurgisch nicht mehr entfernbaren Intransit- oder Satellitenmetastasen gegeben. Von den Gegnern der prophylaktischen Dissektion und der Perfusion werden vor allem die möglichen Komplikationen der Eingriffe und der verlängerte Krankenhausaufenthalt als Argumente gegen diese zusätzliche chirurgische Therapie angeführt. So werden die, vor allem nach der Leistendissektion, relativ häufigen Wundheilungsstörungen, wie Sekundärheilungen nach Infektion der Wunde, Abszeßbildungen, Wunddehissensen oder Nekrosen, vorgebracht. In der Literatur gibt McCarthy (McCarthy, Haagensohn u. Herter, 1974) dazu eine Rate von 30% in seinem Patientengut an. Papachristou und Fortner (Papachristou u. Fortner, 1977) zählten zu den Wundheilungsstörungen auch Serome und Lymphfisteln hinzu und fanden diese Art von Komplikationen dann in 42% ihrer Leistendissektionen. Weitere sehr seltene Komplikationen dieser Operationstechniken

sind Nachblutungen, arterielle Thrombosen und dauernde neurologische Störungen. Größere Schwierigkeiten bereiten dagegen die häufigeren und bisweilen zur Chronizität neigenden Schwellungen der Extremitäten. Papachristou und Fortner geben ihre Häufigkeit mit etwa 40% im ersten postoperativen Monat, mit etwa 60% nach zwei bis fünf Jahren und mit etwa 80% nach dem fünften postoperativen Jahr an. Ferner wird das chronische Lymphödem nach Dissektion als das Angehen von Intransit- und Hautmetastasen begünstigender Faktor bezeichnet. Der Vollständigkeit halber soll auch die bei keiner Operation ausgeschlossene Möglichkeit des letalen Ausgangs erwähnt werden. Da trotz alledem an der Chirurgischen Klinik der Universität Erlangen-Nürnberg die prophylaktische Lymphknotendissektion und die regionale hypertherme Extremitätenperfusion unter den oben angegebenen strengen Indikationen befürwortet wird, ist man in Erlangen ständig bestrebt einen eigenen Beitrag zur Verminderung der Häufigkeit und Schwere der Komplikationen dieser Operationstechniken zu leisten. Unter diesem Aspekt wurde mit dieser Arbeit eine Untersuchung der Komplikationen hinsichtlich ihrer Häufigkeit, ihrer Manifestationsvariabilität, ihrer Ursache, ihrer Therapie und ihrer Prognose durchgeführt.

2. Untersuchungsgut und Methodik

Zwischen dem 1. 1. 1969 und dem 31. 12. 1979 wurden an der Universitätsklinik Erlangen-Nürnberg 371 regionale Lymphknotendissektionen an 342 Patienten mit histologisch gesichertem malignen Melanom durchgeführt. Insgesamt handelte es sich um 176 Axilladissektionen und 195 Leistendissektionen (Tabelle I). Der Eingriff erfolgte entweder als therapeutische oder als prophylaktische Lymphknotendissektion. Seit Dezember 1975 wurde die operative Behandlung des malignen Melanoms durch eine zusätzliche hypertherme Zytostatikaperfusion bei 122 Patienten mit High-risk-Melanomen der Extremitäten ergänzt (Tabelle I). Es wurden 80 obere Extremitäten und 42 untere Extremitäten perfundiert. Alle 342 Patienten sind in einem zentralen Tumorregister erfaßt, sind regelmäßig nachuntersucht und bis zum Stichtag am 31. 12. 1980 nachbeobachtet. Der Mindestbeobachtungszeitraum beträgt zwölf Monate. Alle Krankengeschichten der 342 Patienten wurden anhand eines standardisierten Fragebogens bearbeitet, und die erhobenen Daten durch die Angaben in der Nachuntersuchungskartei ergänzt. Alle noch lebenden Patienten, mit einer, laut Kartei, länger als ein Jahr anhaltenden Schwellung der betroffenen Extremität, wurden im August und September 1981 nochmals zu einer Nachuntersuchung und, bei noch bestehender Schwellung, zu einer Phlebographie der tiefen Extremitätenvenen einbestellt.

Tabelle.I:371 Dissektionen an der Chirurgischen Klinik der Universität Erlangen-Nürnberg zwischen dem 1. 1. 1969 und dem 31. 12. 1979

	Axilla- dissektion	Leisten- dissektion	gesamt
mit Perfusion	42	80	122
ohne Perfusion	134	115	249
gesamt	176	195	371

3. Ergebnisse

3.1. lokale chirurgische Komplikationen nach Dissektion mit und ohne Perfusion

Die Dissektion der regionalen Lymphknoten ist mit einer Reihe charakteristischer Nebenwirkungen und Komplikationen belastet, wie sie in den Tabellen II, V und X anhand unseres Krankengutes zusammengestellt wurden.

Tabelle II.: Lokale chirurgische Komplikationen bei 371 Lymphknotendissektionen mit od. ohne Perfusion (1. 1. 1969 - 31. 12. 1979)

Dissektion Komplikation	Axilla n = 176 davon	Leiste n = 195 davon	gesamt n = 371 davon
ohne lok. chir. Komplikationen	127 = 72%	108 = 55%	235 = 63%
Wundheilungs- störungen	22 = 13%	58 = 30%	80 = 22%
Serome, Lymph- zysten	29 = 17%	56 = 29%	85 = 23%
Lymphfisteln	17 = 10%	42 = 22%	59 = 16%
Serome, Lyzyst. u. Lyf. zus.	45 = 26%	83 = 43%	128 = 35%
Nachblutungen mit op. Rev.	3 = 2%	1 = 1%	4 = 1%
lok. chir. Kompl. insges.	49 = 28%	87 = 45%	136 = 37%

Tabelle III.: Lokale chirurgische Komplikationen bei
195 Leistendissektionen mit und ohne
Perfusion

Dissektion Komplikation	ohne Perfusion n = 115 davon	mit Perfusion n = 80 davon
Wundheilungsstö- rungen	27 = 24%	31 = 39%
Serome, Lymphzysten	25 = 22%	31 = 39%
davon kombin. mit Lymphfist.	4	11

(Traten bei der Dissektion einer Region mehrere lokale chirurgische Komplikationen gleichzeitig auf, so ist diese Dissektion in den Tabellen II oder III dementsprechend auch mehrfach berücksichtigt.)

Es fällt auf, daß die Häufigkeit von Wundheilungsstörungen, wie Sekundärheilungen, Abszeßbildungen, Wunddehizensen und Wundnekrosen, nach Dissektion an der Axilla mit einer Rate von 13% (22 von 176) vergleichsweise gering ist und kaum die Infektionsrate bei anderen vergleichbaren chirurgischen Eingriffen übersteigt (Tabelle II). Wundheilungsstörungen nach Leistendissektion dagegen sind in unserem Krankengut mit 30% (58 von 195) sehr häufig (Tabelle II). Nach Leistendissektion mit anschließender Perfusion fanden wir

in 39% (31 von 80) der Fälle Wundheilungsstörungen, wogegen bei alleiniger Lymphknotendisektion ohne Perfusion nur 24% (27 von 115) Störungen der Wundheilung aufwiesen (Tabelle III). In der Axilla konnten ähnliche Auswirkungen der Perfusion nicht festgestellt werden.

Noch häufiger, wie Störungen der Wundheilung, traten in unserem Krankengut Serome, Lymphzysten und Lymphfisteln auf. Daren Entstehung ist anscheinend durch die nach Entfernung der Lymphknoten frei in das Wundgebiet einmündenden Lymphbahnen verursacht. Wir haben bei 26% (45 von 176) unserer Axilla- und bei 43% (83 von 195) unserer Leistendisektionen solche Komplikationen gesehen (Tabelle II). Untersucht man Serome und Lymphzysten getrennt von den Lymphfisteln, so stellt man bei beiden Komplikationsarten in der Häufigkeit eine ähnliche Differenz zwischen Axilla- und Leistenregion fest, wie bei der Gesamtbetrachtung (Tabelle II). Die Perfusion in Kombination mit einer Disektion hat bei unseren Patienten in Bezug auf Serome und Lymphzysten der Axilla keine höhere Komplikationsrate bewirkt. Wohl aber stieg die Häufigkeit der genannten Komplikationen in der Leiste etwa in dem gleichen Maße wie bei den Wundheilungsstörungen an. So mußten wir Serome und Lymphzysten nach Disektion der Leiste ohne Perfusion nur in 22% (25 von 115), nach Disektion mit nachfolgender Perfusion dagegen in 39% (31 von 80) feststellen (Tabelle III).

Zudem waren diese Lymphansammlungen nach gleichzeitiger Perfusion häufiger durch Lymphfistelungen kompliziert (Tabelle III).

Weitere durch Hohlraumbildung begünstigte, aber nicht verursachte Komplikationen sind Nachblutungen im Operationsgebiet. Bei unseren 371 Dissektionen traten nur in vier Fällen (1%) Nachblutungen mit Zwang zu einem zweiten operativen Eingriff auf. Eine negative Beeinflussung durch die Perfusion war nicht festzustellen (Tabelle II).

Alle vier Nachblutungen wurden durch operative Revision zum Stillstand gebracht. Kleine Lymphzysten machten wiederholte Punktierungen unter sterilen Bedingungen erforderlich, heilten aber dann komplikationslos ab. Bei größeren Seromen wurde nochmals eine Redon-Saugdrainage über die Dauer von mehreren Tagen eingelegt, bis die Lymphe versiegte. Zusätzlich wurden noch Kompressionsverbände angelegt, die Lymphfisteln rasch zur Abheilung brachten. Länger als acht Wochen dauernde Lymphfistelungen haben wir nur in Einzelfällen beobachtet. Mit einiger Geduld kam der Lymphstrom jedoch auch in diesen Fällen zum Stillstand, so daß keiner unserer Patienten an einer persistierenden Lymphfistel leidet. Wundheilungsstörungen behandelten wir mit der entsprechenden internen antibiotischen Therapie, da wir der lokalen Anwendung von Antibiotika ablehnend gegenüberstehn.

Alle oben angegebenen Komplikationen, seien es nun Wundheilungsstörungen, Lymphansammlungen oder Nachblutungen, lassen sich bei rechtzeitiger und optimaler Therapie leicht beheben. Trotzdem sollte es das Ziel jedes Operateurs sein ihre Häufigkeit zu vermindern. Eine besonders schonende und ausgefeilte Operationstechnik scheint der erste bedeutende Schritt in dieser Richtung zu sein. Ein zweiter, speziell auf die Leistendisektion zugeschnittener und das erwähnte Problem der Hohlraumbildung in der Leiste aufgreifender Schritt wird in Erlangen in der Anwendung der Sartoriusplastik nach Weese (Weese, 1975) gesehen. Dabei wird der Muskel an der Spina iliaca abgetrennt, nach medial geschlagen und über den Femoralgefäßen am Leistenband, sowie medial und lateral an der Muskulatur fixiert. Somit wird der nach Dissektion entstandene Hohlraum wenigstens teilweise wieder aufgefüllt, und dadurch sowohl einer Infektionsausbreitung als auch einer Lymph- beziehungsweise Blutansammlung in der Region der früheren Operationswunde entgegengewirkt. Da zum Zeitpunkt der Untersuchung noch auf keine sehr große Anzahl ($n = 18$) an Leistendisektionen mit Sartoriusplastik zurückgegriffen werden konnte, zeigen die folgenden Zahlen lediglich den zu erwartenden Trend auf. So sind Wundheilungsstörungen statt in 31% (54 von 177) ohne Sartoriusplastik nur in 22% (4 von 18) festzustellen (Tabelle IV). Weiterhin zeigt sich, wie aufgrund der anatomischen Gegebenheiten

zu erwarten ist, die Besserung in der Komplikationsrate bei Lymphensammlungen noch deutlicher. Sie fiel von 45% (79 von 177) bei Dissektion ohne auf 22% (4 von 18) bei Dissektion mit Sartoriusplastik (Tabelle IV). Selbst die Aufschlüsselung der Lymphensammlungen in Serome und Lymphzysten auf der einen und Lymphfisteln auf der anderen Seite beweist die Effektivität der Sartoriusplastik, denn die Rate der ersten fiel von 30% (53 von 177) auf 17% (3 von 18), die der anderen von 23% (40 von 177) auf 11% (2 von 18) (Tabelle IV). Ergänzend läßt sich noch anführen, daß unter dieser Operationstechnik, die auch von Das Gupta (Das Gupta, 1969) zum Schutz der Gefäße und zur Auffüllung der dissezierten Inguinalregion empfohlen wird, noch keine Nachblutung aufgetreten ist. Außerdem konnte dadurch die Frequenz aller lokalen chirurgischen Komplikationen zusammen von 46% (82 von 177) auf 28% (5 von 18) herabgedrückt werden (Tabelle IV). Alle diese Zahlen lassen eine Verbesserung der Heilungsergebnisse erwarten und geben damit eine Berechtigung für die weitere Anwendung der Sartoriusplastik ab.

Tabelle IV.: Lokale chirurgische Komplikationen nach
195 Leistendissektionen mit und ohne
Sartoriusplastik

Dissektion Komplikation	ohne Sartorius- plastik n = 177 davon	mit Sartorius- plastik n = 18 davon
Wundheilungsstö- rungen	54 = 31%	4 = 22%
Serome, Lymphzys- ten	53 = 30%	3 = 17%
Lymphfisteln	40 = 23%	2 = 11%
Serome, Lymphzys- ten, Lymphfisteln	79 = 45%	4 = 22%
Nachblutungen mit op. Revision	1 = 1%	- -
lokale chirurg. Kompl. insgesamt	82 = 46%	5 = 28%

(Traten bei der Dissektion einer Region mehrere lo-
kale chirurgische Komplikationen gleichzeitig auf, so
ist diese Dissektion in der Tabelle IV dementsprechend
auch mehrfach berücksichtigt.)

3.2. Schwellungen der Extremitäten nach Dissektion
mit und ohne Perfusion

Die häufigsten und problematischsten Komplikationen, die in unserem Krankengut bei 42% (156 von 371) der regionalen Lymphknotendissektionen auftraten, stellen nach wie vor die postoperativen Ödeme der Extremitäten dar (Tabelle V).

Tabelle V.: Schwellungen bei 371 Lymphknotendissektionen
mit oder ohne Perfusion (1.1.1969-31.12.1979)

Dissektion Komplikation	Axilla n = 176 davon	Leiste n = 195 davon	gesamt n = 371 davon
ohne Schwellungen	124 = 70%	91 = 48%	215 = 58%
Schwellungen mit einer Dauer von			
-bis zu acht Wochen	33 = 19%	64 = 33%	97 = 26%
-acht Wo. bis zu 1 Jahr	16 = 9%	24 = 12%	40 = 11%
-länger als 1 Jahr	3 = 2%	16 = 9%	19 = 5%
Schwellungen insgesamt	52 = 30%	104 = 52%	156 = 42%

(Jede Dissektion ist aufgrund der entgeltigen Dauer des postoperativen Ödems nur einmal und nur in einer der Rubriken von Tabelle V erfaßt.)

Aufgrund des durch die Dissektion gestörten Lymphabflusses aus der Extremität kommt es nach der Operation häufig zu Schwellungszuständen der betreffenden Arme oder Beine. Die höchste Rate von 26% (97 von 371) fällt hierbei auf Schwellungen, die sich im zeitlichen Verlauf nach acht Wochen wieder zurückgebildet haben (Tabelle V). Doch sagt dieser Prozentsatz wenig aus, differenziert man ihn nicht nach den einzelnen Operationstechniken und Operationsregionen. So litten nur 19% (33 von 176) aller unserer an der Axilla dissezierten Patienten an solch einem Schwellungszustand mit bis zu achtwöchiger Dauer, wogegen es schon 33% (64 von 195) der an der Leiste dissezierten waren (Tabelle V). Diese günstigere Prognose der Axillaregion bleibt erhalten, wenn man die Komplikationsrate bei mit Perfusion kombinierter Dissektion berechnet. Dabei ergeben sich Werte von 50% (21 von 42) bei den Axilla- und Werte von 64% (51 von 80) bei den Leistenpatienten (Tabelle VI). Dieser erhöhte Anteil an Frühödemen wird durch die Perfusion hervorgerufen, was zusätzlich durch die niedrige Frequenz temporärer Schwellungen nach alleiniger Dissektion belegt wird. Sie liegt bei 9% (12 von 134) an der Axilla und bei 12% (13 von 115) an der Leiste (Tabelle VI). Diese klingen aber innerhalb von acht Wochen nach Regeneration der durch die Perfusion verursachten Gewebeschäden wieder ab. Voraussetzung ist allerdings, daß die Patienten

einen exakt angemessenen Gummistrumpf in den ersten Monaten konsequent tragen.

Schwellungen, die länger als acht Wochen, aber nicht über ein Jahr anhalten, finden sich nach alleiniger Dissektion in unserem Krankengut ungefähr in gleicher Häufigkeit, wie Schwellungen mit einer Dauer von bis zu acht Wochen. Sie traten an der Axilla in 5% (6 von 134) der Fälle und an der Leiste in 10% (11 von 115) der Fälle auf (Tabelle VI). Ihre Frequenz erhöht sich aber nur wenig, wenn zusätzlich eine Perfusion durchgeführt wurde (Tabelle VI). Diese Feststellung legt den Schluß nahe, daß die Ursache der Ödeme von drei- bis zwölfmonatiger Dauer weniger in der Perfusion als in der Zerstörung funktionsfähiger, größerer Lymphabflußbahnen im Operationsgebiet zu suchen ist. Insgesamt haben wir diese Art von Schwellung in unserem Krankengut in einer Häufigkeit von 11% (40 von 371) beobachtet (Tabelle V).

Neben dieser Gruppe von Schwellungen, die sämtlich spätestens nach einem Jahr abgeheilt waren, unterscheiden wir noch den Typ der dauernden Schwellungen. Wir verstehen darunter Ödeme, die länger als ein Jahr anhalten und die in unserem gesamten Krankengut nur in 5% (19 von 371) der Fälle vorkamen (Tabelle V). Solche bleibenden Schwellungszustände der Arme (2%) bilden bei

uns eher die Ausnahme (Tabelle V). Chronische Stauungszustände der Beine, die länger als ein Jahr bestehen, haben wir nur in 9% (16 von 195) unserer an den Leisten dissezierten Patienten feststellen müssen (Tabelle V). Gleichzeitige Dissektion und hypertherme Perfusion beeinflusste die Komplikationsrate der dauernden Schwellungen im Gegensatz zu den akuten Ödemen nicht (Tabelle VI).

Tabelle VI.: Schwellungen nach 371 Dissektionen der regionalen Lymphknoten mit und ohne Perfusion

Dissektion Schwellung mit einer Dauer von	ohne Perfusion Axilla: n=134 Leiste: n=115 davon	mit Perfusion Axilla: n=42 Leiste: n=80 davon
bis zu acht Wochen		
- Axilla	12 = 9%	21 = 50%
- Leiste	13 = 12%	51 = 64%
acht Wochen bis zu einem Jahr		
- Axilla	6 = 5%	10 = 24%
- Leiste	11 = 10%	13 = 17%
länger als einem Jahr		
- Axilla	3 = 2%	- -
- Leiste	9 = 8%	7 = 9%
Schwellungen ins- gesamt		
- Axilla	21 = 16%	31 = 74%
- Leiste	33 = 30%	71 = 92%

(Jede Dissektion ist aufgrund der entgeltigen Dauer des postoperativen Ödems nur einmal und nur in einer der Rubriken von Tabelle VI erfaßt.)

Insgesamt gesehen tritt der ursächliche negative Einfluß der Perfusion auf die Schwellungshäufigkeit um so mehr zurück, je länger eine Schwellung anhält (Tabelle VI). Weiter beobachtet man eine fast durchgehend niedrigere Schwellungshäufigkeit an der oberen Extremität (Tabelle V und VI). Bleibt zu untersuchen, wodurch die Chronizität einzelner Lymphödeme bedingt ist. Man kann die Dissektion als Ursache dafür ansehen, daß es in Einzelfällen nicht zum Aufbau eines sufficienten Kollateralkreislaufes an Lymphbahnen kommt. Einige Autoren, wie Danese (Danese, Howard u. Bower, 1962) und Awe (Awe, Fletcher u. Krippaehne, 1965), messen einer Behinderung der Regeneration der Lymphbahnen und der Kollateralenbildung durch Wundheilungsstörungen im Operationsgebiet besondere Bedeutung in der Entstehung des chronischen Lymphödems bei. Denkbar ist auch, daß sich die verbleibende chronische Stauung in der Extremität auf eine andere Grundkrankheit, wie venöse Abflußbehinderung mit Klappeninsuffizienz oder Herzinsuffizienz, zurückführen läßt.

Awe (Ave, Fletcher u. Krippaehne, 1965) und McCarthy (McCarthy, Haagensen u. Herter, 1974) wiesen beide darauf hin, daß die Ausdehnung der Dissektion auf die iliacalen Lymphknoten und damit die Radikalität der Dissektion einen entscheidenden Einfluß auf die Häufigkeit und Schwere des postoperativen Ödems hätte. An der Chirurgischen Klinik der Universität Erlangen-Nürnberg wurde bisher nur in zehn Fällen auf eine Dissektion der iliacalen, paraaortalen und Obturatorilymphknoten verzichtet. Doch trat unter dieser geringen Anzahl an Patienten ein Fall mit chronischem Ödem von mehr als einjähriger Dauer auf (Tabelle VII). Dies entspricht einer Häufigkeit von 10% (1 von 10), was der nach ausgedehnter Dissektion, die 8% (15 von 185) beträgt, gleichkommt (Tabelle VII). Schwellungen der Extremitäten mit bis zu achtwöchiger Dauer komplizierten die weniger ausgedehnten Dissektionen in 30% (3 von 10), die radikalen Dissektionen in 33% (61 von 185) (Tabelle VII). Ähnlich konstante Ergebnisse lieferten die Schwellungen mit einer Dauer von acht Wochen bis zu einem Jahr (Tabelle VII). Ebenso zeigte sich kein signifikanter Unterschied in der Komplikationsrate aller Schwellungen zusammen, wie die Werte 50% (5 von 10) bei Beschränkung Trigonum scarpae und 54% (99 von 185) bei weiterer Ausdehnung der Operation beweisen (Tabelle VII). Diese Zahlen weisen darauf hin, daß Ausdehnung bzw. Radikalität der Dissektion keinen entscheidenden Einfluß auf die Häufigkeit und

Schwere postoperativer Schwellungszustände zu verzeichnen haben.

Tabelle VII.: Schwellungen nach Leistendisektion verschiedener Radikalität bzw. Ausdehnung

Dissektion Schwellung mit einer Dauer von	nur Trigonum scarpae n = 10 davon	Trig. scarpae + kleines Becken + retroperitoneal n = 185 davon
bis zu acht Wochen	3 = 30%	61 = 33%
acht Wochen bis zu einem Jahr	1 = 10%	23 = 13%
länger als einem Jahr	1 = 10%	15 = 8%
Schwellungen insgesamt	5 = 50%	99 = 54%

(Jede Dissektion ist aufgrund der entgeltigen Dauer des postoperativen Ödems nur einmal und nur in einer der Rubriken von Tabelle VII erfaßt.)

Bei der Untersuchung des Einflusses von Wundheilungsstörungen, wie Sekundärheilungen, Abszeßbildungen, Wunddehiscenzen und Wundnekrosen, auf die Entstehung von Lymphödem, fanden sich in unserem Krankengut Schwellungen mit drei- bis zwölfmonatiger Dauer bei 11% (9 von 80, bzw. 31 von 291) und zwar unabhängig davon, ob eine Störung der Wundheilung aufgetreten war oder nicht (Tabel-

le VIII). Chronische Lymphödeme von über einjähriger Dauer zeigten 4% (17 von 291) unserer Patienten ohne Wundheilungsstörungen und 10% (8 von 80) unserer Patienten mit Wundheilungsstörungen (Tabelle VIII). Nach diesen Erhebungen besteht also eine kausale Beziehung der Wundheilungsstörungen nur zu den 5% (19 von 371) (Tabelle V) an Lymphödemem, die länger als ein Jahr andauern. (Tabelle VIII).

Tabelle VIII.: Schwellungen nach Dissektion mit und ohne Wundheilungsstörungen

Dissektion Schwellung mit einer Dauer von	ohne Wundheilungs- störung n = 291 davon	mit Wundheilungs- störung n = 80 davon
acht Wochen bis zu einem Jahr		
- Axilla	14	2
- Leiste	17	7
- Axilla u. Leiste	31 = 11%	9 = 11%
länger als einem Jahr		
- Axilla u. Leiste	17 = 4%	8 = 10%

(Jede Dissektion ist aufgrund der entgeltigen Dauer des postoperativen Ödems nur einmal und nur in einer der beiden Rubriken von Tabelle VIII erfaßt.)

Zur Abklärung der dritten oben gemachten Annahme über den Einfluß von Gefäß- oder Herzerkrankungen auf die Persistenz einer Schwellung, bestellten wir alle noch lebenden Patienten mit einer über ein Jahr dauernden Schwellung (13 Personen) zu einer Nachuntersuchung in unsere Klinik ein. Es wurde eine vergleichende Umfangsmessung der betreffenden Extremität durchgeführt und eine Anamnese der Beschwerden mit Bezug auf ihre berufliche und gesellschaftliche Relevanz erhoben. Dabei ergab sich, daß nur noch sechs Patienten an Schwellungen der betroffenen Extremität litten (Tabelle IX). Die bei fünf von diesen durchgeführte Phlebographie der tiefen Beinvenen zeigte in vier Fällen eine freie Durchgängigkeit der untersuchten Gefäße, ohne jeden Hinweis auf ein Thrombosegeschehen (Tabelle IX). Beim fünften Patienten, einem 43-jährigen Mann, wurde radiologisch durch die Phlebographie ein Zustand nach Unterschenkelthrombose, aber ausreichend rekanalisiert, diagnostiziert (Tabelle IX). Da dieser Patient zudem zum Zeitpunkt der Untersuchung nur noch an einer leichten Schwellung des betroffenen Beines litt, und dieses Ödem nur noch von der Wade aufwärts nachzuweisen war, kann diese einseitige Stauung ebenfalls keiner venösen Abflußbehinderung zugeschrieben werden. Man muß bei diesem Patienten allerdings annehmen, daß durch seine zehn Tage nach der Operation aufgetretene Unterschenkelthrombose die akute Schwellung mit verursacht war.

Weiter kann die Chronizität des Ödems durch eine nach Rekanalisierung der Thrombose verbliebene Venenklappeninsuffizienz mitbedingt sein. Die beiden Patientinnen mit einer starken Varikosis ließen keine ursächliche Verknüpfung dieser Veneninsuffizienz mit dem chronischen Stauungszustand zu, denn bei beiden Frauen war das langjährige Ödem zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung bereits abgeklungen. Lediglich bei einer weiteren Patientin mit Schwellungen an beiden Beinen, bei nur einseitiger Dissektion, konnte eine kausale Diagnose einer anderen Grundkrankheit gestellt werden. Sie litt, wie anamnestisch und durch eine vom Hausarzt durchgeführte Digitalistherapie bestätigt wurde, an einer schweren Herzinsuffizienz. Damit läßt sich abschließend sagen, daß von sechs zum Zeitpunkt der Untersuchung noch anhaltenden Schwellungen keine einzige durch eine venöse Abflußbehinderung aufrechterhalten wurde und nur eine durch eine Klappeninsuffizienz mitbedingt war. Eine persistierende, aber doppelseitige Schwellung konnte einer Herzinsuffizienz zugeschrieben werden (Tabelle IX).

Es ist von weiterem Interesse, in wie weit persönliche Gegebenheiten die Rekonvaleszenzzeit verlängern. Damit soll nicht die physische Disposition des Patienten angesprochen werden, sondern die mangelnde Konsequenz der Patienten bei der Durchführung der vom Arzt angeordneten Therapie der Schwellung der Extremität. So

berichtete eine Patientin mit noch anhaltendem starken Ödem, daß sie erstens während der Sommermonate wegen der Hitze und zweitens immer dann, wenn sie einen Rock oder ein Kleid trug, auf den Kompressionsstrumpf verzichtete. Bei drei anderen Patienten mit persistierender Schwellung war die Rückbildung durch Ausübung eines vorwiegend stehenden Berufes stark beeinträchtigt.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß von acht, zum Zeitpunkt der Dissektion noch nicht berenteten Patienten nur eine aufgrund des Lymphödems berufsunfähig wurde (Tabelle IX). Weiter hat sich ergeben, daß vier Patienten, die bei der Nachuntersuchung kein Ödem mehr aufwiesen, zumindest für einzelne Tage auf den Kompressionsstrumpf verzichten konnten. Einer dieser Patienten, der als einziger nach Axilladisektion unter einer länger als ein Jahr dauernden Schwellung des rechten Armes litt, blieb auch ohne Gebrauch eines Kompressionsstrumpfes völlig beschwerdefrei. Betrachtet man den Zeitraum zwischen der Dissektion und der abschließenden Nachuntersuchung im August und September 1981, so erkennt man, daß bei allen sieben schwellungsfreien Patienten die Operation durchschnittlich fünf bis neun, bei den Patienten mit anhaltendem Lymphödem nur zwei bis vier Jahre zurücklag. Von den fünf Prozent an Fällen mit chronischem Lymphödem wird nach unseren Ergebnissen spätestens nach Ablauf von fünf Jahren keiner mehr davon betroffen.

Tabelle IX.: Ergebnisse der Nachuntersuchung von 13 Patienten mit chronischem Lymphödem von über einjähriger Dauer nach Dissektion
(Chirurgische Universitätsklinik Erlangen-Nürnberg, August u. September 1981)

Dissektionszeitpunkt	Berustätigkeit			Schwellung	Gummi-strumpf	Phlebo-graphie
	weiter berufstätig	vorher berentet	nachher berufsunfähig	stark ++ mäßig +	immer + auch ohne (+) ohne -	frei -
10. 72	+				(+)	
8. 73		+			+	
12. 73		+		+beid-seitig	+	
4. 74	+				(+)	
5. 76		+			(+)	
7. 76	+				-	
1. 77		+			Ampu-tation	
2. 77	+			++	+	-
8. 77		+		++	+	-
12. 77			+	++	+	-
6. 78	+				+	
7. 79	+			++	+	-
6. 79	+			+	+	Zust. n. US- Thromb. rekanalisiert

3.3. Seltene, aber schwerer wiegende Komplikationen
nach Dissektion mit und ohne Perfusion

Gegner der Dissektion lehnen diese als verstümmelnden Eingriff ab (Bodenham, 1969; Sim et al., 1978). Zur Bekräftigung dieser Haltung könnten sie dauernde neurologische Störungen als Beleg anführen (Tabelle X).

Tabelle X.: Seltene, aber schwerer wiegende Komplikationen bei 371 Lymphknotendissektionen mit oder ohne Perfusion (1. 1. 1969 - 31. 12. 1979)

Dissektion Komplikation	Axilla n = 176 davon	Leiste n = 195 davon	gesamt n = 371 davon
dauernde neurolog. Störung.	3 = 2%	4 = 2%	7 = 2%
arterielle Thrombosen	- -	2 = 1%	2 = 1%
Thrombophlebitis	- -	1 = 1%	1 = 1%
Tod	- -	2 = 1%	2 = 1%

Solche Komplikationen zwangen in unserem Krankengut lediglich bei einer Patientin mit gleichzeitiger Peroneus- und Tibialisparese durch hinzutretende Weichteilnekrosen zur Oberschenkelamputation (Tabelle XI). Weitere drei Patienten waren postoperativ durch verschiedene Grade einer Peroneusparese beim Gehen behindert (Tabelle XI).

Nur eine Patientin trug eine temporäre Plexuslähmung am Arm davon, die allerdings alle drei Armnerven betraf (Tabelle XI). Schließlich traten noch zweimal dauernde Sensibilitätsstörungen an der Hand auf (Tabelle XI). Doch machten diese sieben Fälle, abgesehen von den natürlich häufigeren passageren Parästhesien, nur 2% (7 von 371) aller Dissektionen aus (Tabelle X). Dies ist in Anbetracht der Schwere der Grundkrankheit ein unserer Meinung nach tolerabler Prozentsatz, zumal diese Komplikation bei alleiniger Dissektion in der Axilla und in der Leiste zusammen nur in ein Prozent der Fälle gefunden wurde (Tabelle XI). Diese Aussage weist gleichzeitig darauf hin, daß die Hauptursachen dieser Störungen, die wir bei mit Dissektion kombinierter Perfusion in 4% (5 von 122) gefunden haben, in der hyperthermen Perfusion zu suchen sind (Tabelle XI). So ist aus unseren oben angeführten Fällen nur eine leichte Sensibilitätsstörung der Hand und eine leichtgradige Peroneusparese einer Dissektion zuzurechnen (Tabelle XI). Wir vermuten deshalb, daß eine proximale Ischiadicusschädigung bzw. am Arm eine Plexuslähmung immer durch ein unsachgemäßes Einschlagen des Steinmannagels oder durch ungünstige Lokalisation des Tourniquets verursacht wird. Periphere Störungen sind unserer Meinung nach durch die nach Perfusion vermehrt und verstärkt auftretenden Schwellungen bedingt, die über eine Druckatrophie der Nerven in den nicht ausdehnungsfähigen Muskellogen zu

peripheren Paresen führen. Deshalb läßt sich sicher durch ein optimales Training des Operationsteams, insbesondere bei der Bedienung der verschiedenen Apparaturen, die die günstigsten Perfusionsbedingungen aufrechterhalten sollen, die ohnehin schon geringe Zahl schwerer neurologischer Störungen noch vermindern.

Tabelle XI.: Dauernde neurologische Störungen nach Dissektion mit und ohne Perfusion

Dissektion Komplikation	ohne Perfusion n = 249 davon	mit Perfusion n = 122 davon
Sensibilitätsstörung der Hand	1	1
Armplexusparese		1
Peroneusparese	1	2
Peroneus- und Tibialisparese, Amputation		1
gesamt	2 = 1%	5 = 4%

Ähnlich schwere Komplikationen, die wir nur nach Dissektion mit anschließender Perfusion gesehen haben, sind arterielle Thrombosen an den Nahtstellen. Sie traten in unserem Krankengut nur bei zwei Patienten an den unteren Extremitäten auf (Tabelle X). Durch rechtzeitige Revidierung der Gefäße konnte in beiden Fällen die

arterielle Durchblutung auf Dauer wieder hergestellt werden.

Wir haben auch zwei postoperative Todesfälle zu verzeichnen. Ein 32-jähriger Patient verstarb zwei Tage nach der Perfusion an einem Rechtsherzversagen. Die Sektion ergab diffuse Metastasen im Gehirn, in den Lungen und im Herzen, die präoperativ nicht bekannt gewesen waren. Eine weitere Patientin starb nach der Perfusion an einer massiven Lungenembolie ausgehend vom tiefen Venensystem (Tabelle X).

3.4. Auswirkung der Dissektion auf die Häufigkeit von Intransit- und Hautmetastasen

In unserem Krankengut traten bei Anwendung der En-bloc-Dissektion in 10% (9 von 90) der Fälle hinterher Intransit- bzw. Hautmetastasen auf. Die gleiche Metastasierungsform fanden wir in 13% (36 von 281) der Fälle nach Durchführung einer diskontinuierlichen Lymphknotendissektion. Unserer Meinung nach ist diese wenig, aber nicht signifikant, niedrigere Metastasierungsrate nach kontinuierlicher Operation nicht auf die größere Effektivität der En-bloc-Dissektion zurückzuführen.

Nach gelegentlichen Angaben des Schrifttums (Ariel u. Resnick, 1967; Paul, 1977) soll auch das Lymphödem nach Dissektion ein entscheidender Faktor für das Auftreten von Intransit- und Hautmetastasen sein. Wir haben unsere Patienten mit High-risk-Melanomen der Extremitäten (pT2 - pT4, pN0, pM0), die an chronischen Lymphödemem litten, hinsichtlich dieser Fragestellung nachuntersucht. Bei neun Patienten mit Lymphödem trat nur in einem Fall im späteren Verlauf eine Hautmetastase auf. Bei 168 Patienten, die nach Dissektion keine dauernden Schwellungszustände der Extremitäten aufwiesen, zeigten 11% (18 von 168) diese Form der Metastasierung. Nach unseren Ergebnissen ist daher selbst bei Patienten mit einem chronischen Lymphödem nicht mit

einem gehäuften Auftreten von Intransit- oder Hautmetastasen zu rechnen.

4. Diskussion

Trotz strenger histologischer Indikationsstellung ist die regionale Lymphknotendissektion heute genau wie die regionale hypertherme Perfusion noch keine weltweit anerkannte Therapiemethode bei High-risk-Melanomen der Extremitäten und des Rumpfes. An der Chirurgischen Klinik der Universität Erlangen-Nürnberg ist man nicht zuletzt aufgrund der eigenen, verbesserten Therapieergebnisse von der Effektivität dieser Operationstechniken überzeugt (Tonak, Gall u. Hermanek, 1980; Tonak, 1981). Die Erhebungen dieser Arbeit haben gezeigt, daß auch aus der Komplikationsträchtigkeit dieser chirurgischen Behandlungsmethoden Gegenargumente nur schwer abzuleiten sind. So war die Wundinfektionsrate nach Axilladissektionen kaum höher als nach anderen vergleichbaren chirurgischen Eingriffen (Tabelle II). Die hohe Rate an Wundheilungsstörungen nach Leistendissektionen hat schon McCarthy (McCarthy, Haagensen u. Herter, 1974) mit etwa 30% angegeben. Diese Zahlen konnte diese Arbeit nur bestätigen (Tabelle II). Die Ergebnisse von Papachristou und Fortner (Papachristou u. Fortner, 1977) schlossen gleichzeitig den Anteil an Seromen und Lymphzysten mit ein und lagen dann bei 42%. Vergleichbar damit ist in dieser Untersuchung die Häufigkeit aller lokalen chirurgischen Komplikationen zusammen, die im Erlanger Krankengut unter zusätzlicher Berücksichtigung der Nachblutungen 45%

(87 von 195) beträgt (Tabelle II). Für die hohe Anzahl an Wundheilungsstörungen sind unserer Meinung nach verschiedene Faktoren verantwortlich. Die Leiste ist erstens eine kontaminierte und besonders infektionsgefährdete Körperregion. Weiter entstehen bei der Ausräumung der regionalen Lymphknoten unterminierte Hautlappen, deren Blutversorgung zum Teil unterbrochen wird. Die daraus resultierende Minderdurchblutung bereitet der Infektion den Weg. Größere Infektionen mit Abszeßbildung haben wir vor allem bei stark Übergewichtigen Personen gesehen. Einen indirekten Beweis für die Ursächlichkeit der obigen Faktoren liefert uns die Frequenz der Wundheilungsstörungen bei Leistendissektion und anschließender Perfusion. Da sich die Indikationen dieser Behandlungsmethoden bei High-risk-Melanomen der unteren Extremität weitgehend decken, glauben wir, daß es wichtig ist zu wissen, welche Komplikationshäufigkeit von welcher Operation mehr beeinflußt wird. Bei der Untersuchung dieses Problems stellte sich heraus, daß Wundheilungsstörungen nach mit Perfusion kombinierter Leistendissektion deutlich häufiger auftraten als nach alleiniger Dissektion (Tabelle III). Das heißt, eine durch die Kanülierung und durch die Perfusionsdauer verlängerte Kontaminationszeit der Operationswunde in der infektionsgefährdeten Leistenregion führt zusammen mit der zumindest temporär erhöhten Minderdurchblutung, erreicht durch die temporäre Ligation der Seitenäste distal der Kanülierungs-

stelle und durch den Kompressionsdruck des Tourniquets, zu einer signifikant erhöhten Anzahl an Wundheilungsstörungen in der Leiste. In der Axilla konnten wir, wie aufgrund der niedrigen Infektionsrate zu erwarten war, ähnliche Auswirkungen der Perfusion nicht finden. Auch Lymphansammlungen waren an der Axilla nach Perfusion nicht mit höherer Frequenz zu beobachten. Dagegen zeigten die Serome und Lymphzysten allein und kombiniert mit Lymphfisteln in der Leiste eine deutliche Zunahme nach mit Perfusion verbundener Dissektion (Tabelle III). Diese Differenz dürfte ähnliche Gründe haben wie bei den Wundheilungsstörungen der Leiste. Der wichtigste Faktor dieser Art von Komplikationen scheint aber der nach Dissektion verbleibende Hohlraum zu sein, der die Ansammlung austretender Lymphe stark begünstigt. Damit läßt sich aber nicht die gegenüber der Leistendisektion signifikant niedrigere Anzahl von Lymphansammlungen und Lymphfistelungen nach Axilladisektion erklären. Wir führen diesen Umstand auf die Existenz eines lateralen Oberarmlymphstranges bzw. -lymphstrangbündels entlang der Vena cephalica im Sulcus deltoideopectoralis zurück. Dieses von Donini und Batezzati (Donini u. Battezzati, 1972) mit dem Terminus " deltoïd system " geprägte Lymphabflußgebiet wird nach der Auffassung dieser Autoren nur durch eine weite Ausdehnung des Operationsfeldes nach lateral oder durch eine postoperative radiologische Therapie beschädigt. Beides trifft aber nur auf die

radikale Therapie der Mammacarzinome zu. Bei der von uns angewandten Lymphknotendisektion wird erstens dieser Lymphstrang immer geschont und zweitens keine postoperative Bestrahlung dieser Region angeschlossen. Die Tatsache, daß trotzdem in einem Viertel der Fälle Lymphansammlungen im Operationsgebiet auftraten, mag mit der von Kubik (Kubik, 1980) beschriebenen anatomischen Besonderheit im Lymphsystem des Armes erklärt werden. Nach Kubik besteht eine suffiziente Lymphgefäßverbindung zwischen dem lateralen Oberarmlymphstrang und den anderen Lymphabflußgebieten des Armes (sog. langer Typ des lateralen Oberarmlymphstranges) bei der Mehrzahl der Menschen nicht. Reicht in diesen Fällen (nach Kubik 10 von 12) die Kapazität der Anastomosen des feinen Lymphgeflechtes der Cutis nicht aus, so kann es auch in der Axilla zur Entstehung von Seromen, Lymphzysten oder Lymphfisteln kommen, bis suffiziente Kollateralen ausgebildet worden sind. Eine Verminderung all dieser lokalen chirurgischen Komplikationen in der Leiste, angefangen von den Wundheilungsstörungen bis zu den Nachblutungen, zeichnet sich nach unserem Zahlenmaterial bei Anwendung der auch von Das Gupta (Das Gupta, 1969) beschriebenen Sartoriusplastik ab (Tabelle IV). Dadurch wird eine Auffüllung des durch die Disektion entstandenen Hohlraumes erreicht. Diese chirurgische Therapiemethode steht im Gegensatz zur Empfehlung von Gray (Gray u. Bailey, 1957), der bei seiner Operationstechnik eine Sartoriusplastik als nicht

notwendig erachtet. Er mißt aber, wie auch Das Gupta (Das Gupta, 1968), Einer mindestens einwöchigen Bettruhe eine besondere Bedeutung in der Verhinderung von Wundheilungsstörungen bei. Bettruhe von einer Woche soll in Kombination mit Kompressionsstrumpfhosen und Hochlagerung der betreffenden Extremität nach Gray (Gray u. Bailey, 1957) und Woodhall (Woodhall u. Macon, 1953) die Serombildung, wie auch die Entstehung eines Lymphödems, verhindern. An der Chirurgischen Klinik der Universität Erlangen-Nürnberg wird, wie auch von Das Gupta (Das Gupta, 1969), bei der Prophylaxe und der Therapie von Seromen mehr Wert auf das Einlegen einer Redon-saugdrainage gelegt. Zusätzliche Kompressionsverbände unterstützen diese Behandlung. Woodhall (Woodhall, 1953) dagegen vertritt die Meinung, daß Drainagen die Heilung verzögern und Fistelbildung und Wundinfektionen begünstigen. Er empfiehlt zur Verbesserung der Wundheilung eine schräge Schnittführung, parallel zu den die Leiste versorgenden Hautgefäßen. In Erlangen wird bei der Leistendisektion stets ein S-förmig gekrümmter Hautschnitt verwendet. Allein mit den von uns favorisierten Behandlungsmethoden konnten wir alle lokalen chirurgischen Komplikationen zur Ausheilung bringen. So stellen die postoperativen Schwellungszustände nach wie vor nach Häufigkeit und Chronizität das größte Problem nach der regionalen Lymphknotendisektion dar. Unsere Untersuchung ergab einen hohen Anteil von 26% (97 von 371) an tem-

porären Schwellungen (Dauer bis zu acht Wochen)(Tabelle V). Diese zeigten eine so ausgeprägte Häufigkeitszunahme nach mit Perfusion kombinierter Dissektion (Tabelle VI), daß wir ihre Hauptursache in der Toxizität des Zytostatikums und in der Hyperthermie sehen. Wir glauben, daß durch diese Noxen eine temporäre Schädigung der kleinen Blut- und Lymphgefäße der Haut verursacht wird, deren Regeneration nach Versuchen von Danese (Danese, Howard u. Bower, 1962) etwa einen Monat erfordert. Eine weitere Voraussetzung für die schnelle Rückbildung dieser nur einige Wochen anhaltenden Schwellungen ist unserer Meinung nach das konsequente Tragen eines exakt angemessenen Gummistrumpfes in den ersten Monaten nach der Operation. Schwellungen mit einer Dauer von länger als acht Wochen bis zu einem Jahr zeigten eine nur mäßige Frequenzzunahme nach mit Perfusion kombinierter Dissektion. Dieses Ergebnis legt den Schluß nahe, daß die Ursache dieser Ödemgruppe weniger in der Perfusion als in der Zerstörung von Segmenten von Hauptlymphgefäßen im Operationsgebiet zu suchen ist. Wir sind deshalb mit Danese (Danese, Howard u. Bower, 1962) der Auffassung, daß dann eine effektive Lymphdrainage nicht mehr durch Regeneration, sondern nur durch eine mehrere Monate in Anspruch nehmende Kollateralenbildung gewährleistet werden kann. Natürlich ist auch hierbei das Tragen eines passenden Kompressionsstrumpfes nach Maß eine entscheidende Vorbedingung für die Rückbildung des Ödems. Chronische Lymphödeme (Dauer

Über ein Jahr) entwickelten sich in unserem Krankengut nur in 5% (Tabelle V), wogegen Papachristou und Fortner (Papachristou u. Fortner, 1977) einen Anteil von etwa 60% angaben. Wir führen diese geringe Anzahl auf die intensive und konsequente Nachbetreuung unserer Patienten zurück. Diese erlaubt uns eine weitestmögliche Ausschaltung aller in persönlichen Gegebenheiten liegenden Risiken, die die Entstehung eines chronischen Lymphödems fördern könnten. Bei der Prüfung verschiedener anderer Ursachentheorien konnten wir nur den auch schon von Awe (Awi, Fletcher u. Krippaehne, 1965) und Danese (Danese, Howard u. Bower, 1962) geforderten Einfluß von Wundheilungsstörungen auf die Häufigkeit des chronischen Lymphödems bestätigen (Tabelle VIII). Nach Danese (Danese, Howard u. Bower, 1962) können schwere Infektionen der Operationswunde unter besonders ungünstigen Bedingungen eine Regeneration von Lymphgefäßen verhindern und dadurch zu über Jahre anhaltenden Schwellungen der Extremitäten führen. Awe (Awe, Fletcher u. Krippaehne, 1965) sieht in einer transversalen inguinalen Schnittführung bei der Dissektion der Leiste, aufgrund der dadurch durchtrennten potentiellen Lymphkollateralen in der Haut, den Grundstein für einen Lymphstau mit progressivem Lymphödem. Eine Zunahme der chronischen Schwellungen der unteren Extremitäten nach Ablauf mehrerer Jahre, wie von Papachristou und Fortner (Papachristou u. Fortner, 1977) mit 80% im fünften postoperativen Jahr angegeben, konnten

wir nicht feststellen. In unserem Krankengut hatte sich das Ödem bei konsequenter Nachbetreuung spätestens nach einer Zeitspanne von fünf Jahren bei allen Patienten ästhetisch und bewegungsdynamisch zufriedenstellend zurückgebildet. Ebensowenig fand sich in unserem Patientengut eine Bestätigung für den von McCarthy (McCarthy, Haagen- sen u. Herter, 1974) beobachteten Häufigkeitsanstieg chronischer Lymphödeme der Leiste von 6% auf 46% bei zusätzlicher Dissektion der iliakalen, paraaortalen und Obturatorlymphknoten. Wir glauben deshalb, daß Ausdehnung bzw. Radikalität der Dissektion keinen entscheidenden Einfluß auf die Häufigkeit und Schwere postoperativer Schwellungszustände zu verzeichnen haben. Dies steht im Gegensatz zur generellen Beschränkung auf eine inguinale Dissektion wie sie Holmes (Holmes et al., 1977) empfiehlt und die an der Chirurgischen Klinik der Universität Erlangen-Nürnberg schon aus tumorchirurgischen Gesichtspunkten für gefährlich gehalten wird. So sind bei inguinal positiven Lymphknoten nach Untersuchungsergebnissen von Fortner (Fortner, Booker u. Pack, 1964) in 50% aller Fälle auch Metastasen im iliakalen Bereich zu finden. Eine venös bedingte Ursache der chronischen Stauungen konnte durch unsere bei der Nachuntersuchung durchgeführte Phlebographie eindeutig ausgeschlossen werden. Vergleicht man in unserem Krankengut die Schwellungshäufigkeit nach Dissektion an der Axilla mit der an der Leiste, so stellt man fest, daß jede Art von Schwellung an

der unteren Extremität häufiger anzutreffen ist als an der oberen. Eine Erklärung dieser Tatsache gibt der bei unseren Axilladissektionen immer verschont bleibende laterale Oberarmlymphstrang entlang der Vena cephalica. Nach Eliska und Teisinger (Eliska u. Teisinger, 1979) ist dieser Lymphstrang in der Lymphographie einer intakten Axillaregion nicht nachweisbar. Er zeigt sich ihren Untersuchungen zufolge als natürliches kollaterales Abflußgebiet nur, wenn die normalen Lymphabflußbahnen zerstört sind. Abbas (Abbas, 1966) und Battezzati (Donini u. Battezzati, 1972) vertreten deshalb die Ansicht, daß durch Verschonung dieses Lymphstranges bei der Operation ein postoperatives Lymphödem verhindert wird. Eliska und Teisinger (Eliska u. Teisinger, 1979) glauben, daß sich durch das Lymphabflußgebiet entlang der Vena cephalica zwar die Stärke des Ödems vermindern, jedoch nicht seine Ausbildung an sich vermeiden läßt. Diese Deutung wäre mit der Tatsache vereinbar, daß in unserem Krankengut doch relativ häufig Schwellungen an der oberen Extremität auftraten, die spätestens nach Ablauf eines Jahres abgeklungen waren. Nach anatomischen Studien von Kubik (Kubik, 1980) existieren beim Menschen zwei verschiedene Typen des lateralen Oberarmbündels. Er unterscheidet einen bei seinen Untersuchungen nur in einem Sechstel der Fälle auftretenden langen Typ, der durch oberflächliche Sammelgefäßverbindungen mit dem radialen Unterarmlymphstrangbündel und damit mit dem gesamten Lymphabflußgebiet des

Armes gekennzeichnet ist. Der kurze Typ hat nach Kubik (Kubik, 1980) nur zum medialen Oberarmbündel solche Kollateralgefäße, in denen aber der retrograde Fluß zum lateralen Oberarmlymphstrang bei normaler Klappenfunktion unmöglich ist. Erst nach Ausweitung dieses Verbindungsstückes durch einen Lymphstau, was eine Klappeninsuffizienz zur Folge hat, wird der Weg frei für einen ausreichenden Lymphabfluß über das laterale Oberarmbündel. Da die immer bestehenden Anastomosen im Lymphgeflecht der Cutis eine temporäre Ödemausbildung nicht sicher verhindern können, führt Kubik (Kubik, 1980) solche zeitlich begrenzten Schwellungen der gesamten Extremität auf das häufigere Vorkommen des kurzen Typs zurück. Die in unserem Krankengut äußerst seltenen chronischen Lymphödeme der oberen Extremität könnten nach dieser anatomischen Theorie durch eine vollständige Resektion der infraklavikulären Lymphknoten erklärt werden, wenn gleichzeitig Abflußwege des lateralen Oberarmbündels zu den supraklavikulären Lymphknoten fehlen. Über die Häufigkeit dieser anatomischen Konstellation sind sich aber die verschiedenen Autoren noch uneinig (Kubik, 1980, 90 %; Lanz u. Wachsmuth, 1959, 75%; Paturet, 1951, selten; Baum, 1931, 56%) Als Therapie der chronischen Lymphödeme an der unteren und oberen Extremität wird von den meisten Autoren (Awe, Fletcher u. Krippaehne, 1965; Das Gupta, 1969; Eggert u. Kirschner, 1980; Gray u. Bailey, 1957; Papa-christou u. Fortner, 1977; Sawhney, 1980) und auch an der

Chirurgischen Klinik der Universität Erlangen-Nürnberg das konsequente Tragen eines Kompressionsstrumpfes nach Maß empfohlen. Ergänzend kann noch eine manuelle Lymphdrainage durchgeführt werden. Eggert (Eggert u. Kirschner, 1980) schlägt zusätzlich lebenslang eine medikamentöse Behandlung zur Besserung der Lymphkinetik und zur Stimulation der zellulären Proteolyse des deponierten Eiweißes und eine Salbenbehandlung der gefährdeten Haut vor. Sawhney (Sawhney, 1980) hat eine Methode angegeben, bei der eine konservative Kompressionsbehandlung durch eine chirurgische Korrekturoperation ergänzt wird. Er bestellt seine Patienten vierzehn Tage vor der Operation ein und drängt, am Fuß beginnend, das Ödem durch Krepp- oder Esmarch-Bandagen an der erhöht gelagerten Extremität zurück. Hat er dies nach etwa zehn Tagen erreicht, so werden die nun in Falten liegenden überflüssigen Hautpartien zusammen mit ihrem subkutanen Fettgewebe excidiert, und damit eine gespannte, den intraluminalen und interstitiellen Lymphdruck aufrechterhaltende Hülle geschaffen. Postoperativ wird die Lymphdrainage durch dauerndes Tragen eines Gummistrumpfes unterstützt. Führen die bisher geschilderten Behandlungsmaßnahmen nicht zum Erfolg, so lassen neue, allerdings aufwendige chirurgische Methoden eine Besserung erhoffen. So hat Goldsmith (Goldsmith et al., 1967) bei der Transposition des mobilisierten, lymphgefäßreichen großen Netzes aus der Bauchhöhle bis in die Peripherie der Extremität hinein

in 90% der Fälle gute Ergebnisse erzielt. Weiter wurde mit mikrochirurgischen Techniken erfolgreich versucht durch Herstellung von lymphovenösen Anastomosen einen ausreichenden Lymphabfluß zu gewährleisten (Cordeiro, Baracat u. Camargo Vianna, 1979; O'Brien et al., 1977; Sedlacek, 1969; Yamada, 1969). Alle Versuche durch alloplastisches Material, wie neuerdings Nylonnetze (Degni, 1975) oder Teflonfäden (Silver u. Puckett, 1976) eine dauerhafte Lymphdrainage zu erreichen scheiterten allerdings immer an der nach kurzer Zeit auftretenden, bindegewebigen Ummantelung der Transplantate. Aufgrund der nach eigenen Erfahrungen effizienten, konservativen Behandlungsmaßnahmen und aufgrund der erfolgversprechenden, chirurgischen Therapiemethoden glauben wir, daß das Lymphödem nicht mehr als Argument gegen eine regionale Lymphknotendissektion vorgebracht werden kann. Außerdem konnte bei der Untersuchung der negativen Auswirkungen chronischer Lymphödeme insbesondere die von Paul (Paul, 1977) und Ariel (Ariel u. Resnick, 1967) beobachtete Begünstigung des Angehens von Intransit- und Hautmetastasen in unserem Krankengut nicht nachgewiesen werden. Es fand auch kein Hinweis auf eine Zunahme der Incidenzrate von Intransit- und Hautmetastasen nach diskontinuierlicher Dissektion gegenüber der En-bloc-Dissektion. Eine uneingeschränkte Anwendung der kontinuierlichen Dissektion, wie sie von einigen Autoren (McCarthy, Haagensen u. Herter, 1974; Illig u. Aigner, 1980) gefordert wird, ist

aufgrund unserer Ergebnisse daher nicht gerechtfertigt. Wir führen die wenig, aber nicht signifikant niedrigere Metastasierungsrate nach kontinuierlicher Operation nicht auf die größere Effektivität der En-bloc-Dissektion, sondern auf die Lokalisation des Primärtumors zurück. So lag der Primärtumor bei fast der Hälfte unserer kontinuierlich dissezierten Patienten in unmittelbarer Nähe der Axilla bzw. Leiste. Da hier dann eine erneut auftretende Melanomgeschwulst der Haut bereits als Lokalrezidiv bezeichnet werden muß, sind wir davon überzeugt, daß eine En-bloc-Dissektion distal des mittleren Oberarmdrittels bzw. Oberschenkeltrittels keine erhöhte Heilungschance für den Patienten mit sich bringt. Schon die von Ariel (Ariel u. Resnick, 1967) postulierte mannigfache Verflechtung der Lymphgefäße der Haut spricht gegen die Effektivität der Entfernung eines Hautstreifens zwischen Primärtumor und Dissektionsregion. An der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen-Nürnberg wird deshalb bei High-risk-Melanomen der Extremitäten die zusätzliche Durchführung einer hyperthermen Zytostatikaperfusion empfohlen (Tonak, Weidner, Hoferichter u. Altendorf, 1980). Bei High-risk-Melanomen am Rumpf kann heute nach Tonak (Tonak, Gall u. Hermanek, 1980) mit Hilfe der Lymphoszintigraphie die Lymphabflußrichtung präoperativ bestimmt werden. Die prophylaktische Dissektion kann dann unter Aussparung der lymphabflußunabhängigen Region gezielt erfolgen, bei Zentrierung auf eine Region und bei günstiger Lage des Pri-

märtumors gegebenenfalls sogar als En-bloc-Dissektion
(Holmes et al., 1977; Tonak, Weidner, Hoferichter u.
Altendorf, 1980).

5. Zusammenfassung

Nach 371 Dissektionen bei 342 Patienten mit malignem Melanom sind zwei Drittel aller Operationen ohne wesentliche Komplikationen abgegangen. Die überwiegende Mehrzahl der lokalen Komplikationen haben die Patienten nicht ernsthaft gefährdet. Dauernde, die Arbeitsfähigkeit beeinträchtigende Gesundheitsstörungen sind insgesamt selten und stellen die Ausnahme dar. Die mit 30% sehr häufigen Wundheilungsstörungen und die mit 43% noch häufigeren Lymphansammlungen und Lymphfistelungen nach Leisten-dissektionen können durch eine besonders sorgfältige und schonende Operationstechnik wahrscheinlich vermindert werden, wobei die perfusionsbedingte Erhöhung dieser Komplikationsraten zu berücksichtigen ist. Einen günstigen Einfluß hat dabei auch die Anwendung der Sartoriusplastik gezeigt. Die mit 50% an der Axilla und 64% an der Leiste nach Dissektion mit anschließender Perfusion auftretenden kurzdauernden Schwellungen stellen insofern kein Problem dar, als diese ohnehin in die dem Patienten eingeräumte Rekonvaleszenzzeit fallen und zudem durch die alleinige konsequente Anwendung eines Kompressionsstrumpfes innerhalb von höchstens acht Wochen zum abklingen gebracht werden können. Andererseits glauben wir, daß hier eine routinierte Anwendung der Perfusion noch eine bedeutende Verbesserung bringen wird. Unsere im Vergleich zum Schrifttum geringe Anzahl an

chronischen Lymphödemen der Extremitäten und ihre Zurückbildung nach längstens fünf Jahren führen wir auf eine intensive und konsequente Nachbetreuung unserer Patienten zurück, wie sie in unserer Tumorsprechstunde bei allen an Melanomen operierten Patienten erfolgt. Die Nachuntersuchung hat gezeigt, daß chronische Stauungszustände ursächlich weder durch die Ausdehnung und Radikalität der Dissektion, noch durch zusätzliche venöse Abflußbehinderung und Klappeninsuffizienz beeinflußt sind. Lediglich eine Zunahme bei Patienten mit Wundheilungsstörungen konnte verifiziert werden. Die Diskussion konservativer und neuer chirurgischer Therapiemethoden der chronischen Stauungszustände, hauptsächlich der unteren Extremität, läßt hoffen, daß auch in den schwersten Fällen nicht auf eine ästhetisch und bewegungsdynamisch vertretbare Besserung verzichtet werden muß. Die durchgehend niedrigere Schwellungshäufigkeit und die geringere Anzahl an Seromen und Lymphzysten nach Dissektion der oberen Extremität führen wir auf die Verschonung des lateralen Oberarmlymphstranges bei der Dissektion zurück. Die seltenen dauernden neurologischen Störungen sind, genau wie die zwei arteriellen Thrombosen, auf die hypertherme Perfusion zurückzuführen und können somit nicht als Argumente gegen eine regionale Lymphknotendissektion verwendet werden. Es ist aber zu erwarten, daß ihre Zahl in Zukunft durch die zunehmende Routine in der Perfusions-technik noch gesenkt werden kann. Eine uneingeschränkte

Anwendung der En-bloc-Dissektion bei High-risk-Melanomen an Rumpf und Extremitäten ist nach den Ergebnissen dieser Arbeit abzulehnen. Es ist trotzdem, wie auch bei chronischen Lymphödemen nach Dissektion, kein erhöhtes Auftreten von Intrasit- und Hautmetastasen zu befürchten.

6. Literaturverzeichnis

1 Abbes, M.:

Les altérations de la circulation lymphatique après
amputation du sein.

Ann. Chir. 9 , 10 (1966), 660.

2 Ariel, I. M., M. I. Resnick:

Altered lymphatic dynamics following groin and
axillary dissection: Its relationship to treatment
policies for malignant melanoma.

Surg. 61 (1967), 210 - 220.

3 Aue, W. C., W. S. Fletcher, W. W. Krippashne:

Incapacitating Lymphedema Following Radical
Inguinal Lymphadenectomy and ipsilateral Transverse
Abdominal Incision.

Cancer 18 (1965), 1251 -1254.

4 Baum, H.:

Die Lymphgefäße der Gelenke des Armes des Menschen.

Z. Anat. Entwickl.-Gesch. 94 (1931), 117 - 119.

5 Bodenham, D. C.:

The problem of lymphnode metastases.

Proc. R. Soc. Med. 62 (1969), 1090.

6 Braun-Falco, O.:

Malignes Melanom der Haut aus dermatologischer Sicht.
Chirurg 45 (1974), 345.

7 Cordeiro, A. K., F. F. Baracat, F. Camargo Vianna:

Late results of lympho-venous anastomoses for surgical
treatment of lymphedema of the lower limbs.

In: Lymphology: Proceedings of the VI th International
Congress, Prague 1977.

(Georg Thieme Publishers, Stuttgart 1979)

8 Danese, C., J. M. Howard, R. Bower:

Regeneration of Lymphatic Vessels: A Radiographic Study.
Ann. Surg. 156 (1962), 61 - 67.

9 Das Gupta, T. K.:

Radical Groin Dissection.

Surg. Gynec. Obstet. 129 (1969), 1275 - 1280.

10 Degni, M.:

Treatment of lymphoedema of the lower limbs by lympho-
venous anastomosis and by the subcutaneous multinylon's
net.

International Course of Lymphology in V International
Congress of Lymphology.

(Rio de Janeiro, Brazil, 29 th March 1975)

- 11 Donini, I., M. Battezzati:
The Lymphatic System.
(Piccin Med. Books, Padua / London 1972)
- 12 Eggert, A., H. Kirschner:
Die Therapie des peripheren Lymphödems.
Lymphologie Band IV / Heft 1 (1980), 21 - 25.
- 13 Eliška, O., P. Teisinger:
The possibilities of the collateral circulation of
the axillary lymph vessels in the X-ray picture.
In: Lymphology: Proceedings of the VI th International
Congress, Prague 1977.
(Georg Thieme Publishers, Stuttgart 1979)
- 14 Fortner, J. G., R. J. Booker, G. T. Pack:
Results of groin dissection in 220 patients with
malignant melanoma.
Surg. 55 (1964), 485 - 494.
- 15 Goldsmith, H. S., R. D. I. Santos, E. J. Beattie:
Relief of chronic lymphoedema by omental transposition.
Annals of Surgery 16 (1967), 573.
- 16 Goldsmith, H. S.:
The debate over immediate lymphnode dissection in
melanoma.
Surg. Gynec. Obstet. 148 (1979), 403.

- 17 Gray, D. B., H. A. Bailey:
A New Technic for Radical Ilio-Inguinal Lymph Node
Dissection.
Ann. Surg. 145 (1957), 873 - 887.
- 18 Holmes, E. C., H. St. Moseley, D. L. Morton, W. Clark,
D. Robinson, M. M. Urist:
A rational approach to the surgical management of
melanoma.
Ann. Surg. 186 (1977), 481.
- 19 Hornstein, O. P.:
Therapie und Prognose des malignen Melanoms.
Fortschr. Med. 90 (1972), 1087.
- 20 Illig, L., K. Aigner:
Therapie des malignen Melanoms unter besonderer Be-
rücksichtigung der isolierten Extremitätenperfusion.
Deutsches Ärzteblatt 49 (1980), 2911 - 2925.
- 21 Kubik, St.:
The role of the lateral upper arm bundle and the
lymphatic watersheds in the formation of collateral
pathways in lymphedema.
Acta biol. Sci. hung. 31 (1980), 191 - 200.

- 22 Lanz, T. V., W. Wachsmuth:
Praktische Anatomie.
(2. Aufl., Bd. I / 3; Springer, Berlin / Göttingen /
Heidelberg 1959)
- 23 McCarthy, J. G., C. D. Haagensen, F. P. Herter:
The Role of Groin Dissection in the Management of
Melanoma of the lower Extremity.
Ann. Surg. 179 (1974), 156 -159.
- 24 O'Brien, B. M., P. J. Sykes, G. N. Threlfall, F. S.
C. Browning:
Microlymphaticovenous anastomosis for obstructive
lymphoedema.
Plastic and Reconstructiv Surg. 60 (1977), 197.
- 25 Papachristou, D., J. G. Fortner:
Comparison of Lymphedema Following Incontinuity
and Discontinuity Groin Dissection.
Ann. Surg. 185 (1977), 13 - 16.
- 26 Paturet, G.B
Traité d'anatomie humaine.
(t. II. Masson, Paris 1951)
- 27 Paul, E.:
Lymphangiosis melanoblastomatosa.
Hautarzt 28 (1977), 322.

- 28 Sawhney, C. P.:
Lymphedema of the extremities:
A new approach to its management.
Brit. J. of Plastic Surg. 33 (1980), 445 - 452.
- 29 Schreffordt Koops, H., J. Oldhoff, E. van der Ploeg,
A. Vermey, R. Eibergen, H. Beekhuis:
Some aspects of the treatment of primary malignant
melanoma of the extremities by isolated regional
perfusion.
Canser 39 (1977), 27.
- 30 Sedlacek, J.:
Lymphovenous shunt as a supplementary treatment of
elephantiasis of the lower limbs.
Acta Chirurgia Plastica 11 (1969), 157.
- 31 Silver, D., C. L. Puckett:
Lymphangioplasty: A ten year evaluation.
Surg. 80 (1976), 748.
- 32 Sim, F. H., W. F. Taylor, J. C. Irvins, D. J. Pritch,
E. H. Soule:
A prospective randomized study of the efficacy of
routine elective lymphadenectomy in management of
malignant melanoma (preliminary results).
Cancer 41 (1978), 943.

- 33 Sugarbaker, E. V., C. M. McBride:
Survival and regional disease control after isolation-
perfusion for invasive stage I melanoma of the
extremities.
Cancer 37 (1976), 188.
- 34 Tonak, J., F. Weidner, S. Hoferichter, A. Altendorf:
Erlanger Therapieschema - Grundlagen, Ergebnisse und
Behandlung von Rezidiven.
In: Das Maligne Melanom der Haut.
(Perimed: Erlangen 1980)
- 35 Tonak, J., F. P. Gall, P. Hermanek:
Die prophylaktische Lymphknotendisektion beim
malignen Melanom.
Dtsch. med. Wschr. 105 (1980), 1782 - 1786.
- 36 Tonak, J.:
Die hypertherme Zytostatikaperfusion beim malignen
Melanom: Eine experimentelle und klinische Unter-
suchung.
(Zuckschwerdt, München 1981)
- 37 Tonak, J., P. Hermanek:
Die unterschiedliche Prognose von Rumpf und Extre-
mitätenmelanomen.
In Vorbereitung

- 38 Unio Internationalis Contra Cancrum (UICC):
TNM-Classification of Malignant Tumors.
(Ed. by M. H. Harmer. 3 rd ed. UICC, Geneva 1978)
- 39 van Slooten, E. A.:
Arguments against elective node dissection as part
of the primary treatment of melanoma.
In: Controversial Opinions, p. 199.
(Excerpta Medica, American Elsevier, Amsterdam /
Oxford / New York 1976)
- 40 Veronesi, U., J. Adams, D. C. Bandiera, I. O.
Brennhovd, E. Caceres, N. Cascinelli, F. Claudio,
R. Ikonopisov, V. V. Jarorski, S. Kirov, A.
Kulakowski, J. Lacour, F. Lejeune, Z. Mechl, A.
Morabito, I. Rode, S. Sergeev, E. van Slooten,
K. Szczygial, N. N. Trapeznikov, R. I. Wagner:
Inefficiency of immediate dissection in stage I
melanoma of the limbs.
New Engl. J. Med. 297 (1977), 627.
- 41 Veronesi, U., N. Cascinelli:
Surgical treatment of malignant melanoma of the skin.
World J. Surg. 3 (1979), 279.

42 Weese, K.:

Chirurgische Erkrankungen der Haut.

In: Chirurgische Operationslehre, vol. 6, p. 773.

(Barth, Leipzig 1975)

43 Weidner, F., A. Altendorf, G. Neumüller:

Metastasierungsmuster beim malignen Melanom.

In: Das Maligne Melanom der Haut.

(Perimed: Erlangen 1980)

44 Woodhall, J. P., G. Macon:

Radical Groin Surgery with particular Reference
to postoperative Healing.

Surg. 33 (1953), 886 - 895.

45 Yamada, Y.:

The study on lymphatic venous anastomosis in lymph-
oedema .

Nagoya Journal of Medical Science 32 (1969), 1.

Herrn Prof. Dr. F. P. Gall danke ich für die Übernahme des Korreferates.

Mein besonderer Dank gilt Herrn P. D. Dr. Dr. J. Tonak, Oberarzt der Chirurgischen Klinik der Universität Erlangen-Nürnberg, für die Überlassung des Themas, die zahlreichen Anregungen und die gute Betreuung, die mir die Fertigstellung dieser Arbeit sehr erleichterte.

Frau Dr. S. Hoferichter möchte ich für ihre Hilfsbereitschaft während der Arbeit an ihrer Nachuntersuchungskartei herzlich danken.

Für die freundliche Beratung und die zuverlässige und schnelle Hilfe bei der Durchführung der Phlebographien möchte ich Herrn P. D. Dr. P. Schepke und Herrn Dr. Zapfe meinen herzlichen Dank aussprechen.

Lebenslauf:

Persönliche Daten:

Werner Hähnlein

geboren am 12. 11. 57 in Fürth/Bay.

Eltern:

Hans Hähnlein, Angestellter

Marie Hähnlein, Hausfrau

Ausbildungsang:

1964 - 1968 Grundschule in Großhabersdorf

1968 - 1977 Dürer-Gymnasium in Nürnberg

Juni 1977 Erlangung der Allgemeinen Hochschulreife

Oktober 1977 Beginn des Studiums der Medizin an der
Universität Erlangen-Nürnberg

August 1979 Ärztliche Vorprüfung

August 1980 Erster Abschnitt der Ärztlichen Prüfung

August 1982 Zweiter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung

November 83 Dritter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung

November 83 Erteilung der Approbation

